

гированное на различных слоях кристалла, распространяется в различном для всех слоев направлении. В случае, когда с глубиной пленки изменяются концентрация одной из компонент твердого раствора и релаксация кристаллической решетки, распределение дифрагированного излучения было рассчитано с помощью метода искаженных волн, причем за нулевое приближение бралось решение динамической задачи о дифракции на субстрате, а дифракция на слое учитывалась в первом порядке теории возмущений. Рассчитанная зависимость интенсивности дифрагированного излучения от компонент переданного волнового вектора (карта интенсивности) при типичных параметрах приведена на *рис. 1*. Учет сферичности падающей волны приводит к интерференции волн, дифрагированных на близких слоях, что проявляется в появлении осцилляций в зависимости интенсивности дифрагированного излучения от q_z (см. *рис. 1*). Зная вид карты интенсивности по данным осцилляциям можно судить об изменении свойств пленки с глубиной, что представляет интерес для практических приложений.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАБИ-ВОЛН В НИЗКОРАЗМЕРНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ НАНОСТРУКТУРАХ

Г. Я. Слепян, Е. Д. Ерчак, С. А. Максименко

В работе построена теоретическая модель, описывающая взаимодействие одночастичного возбуждения в одномерной периодической цепочке из квантовых точек (КТ) с электромагнитным полем в режиме сильной связи. Отдельные КТ в цепочке рассматриваются в двухуровневом приближении и связаны друг с другом парным взаимодействием. Взаимодействие может иметь различную физическую природу (диполь-дипольное взаимодействие, туннельный механизм и др.). Рассмотрены случаи классического и квантового внешнего электромагнитного поля.

Для вышеописанной модели получены уравнения движения и найдено их точное аналитическое решение. Анализ решения показал, что в системе имеет место распространение осцилляций Раби в пространстве в форме бегущих волн и волновых пакетов (Раби-волны). В случае бегущих волн, являющихся частным решением уравнений движения, имеются две различные собственные моды, каждая из которых есть суперпозиция основного и возбужденного состояний системы, парциальные амплитуды которых осциллируют как во времени, так и в пространстве. Связь основного и возбужденного состояний обусловлена взаимодействием света с цепочкой КТ и исчезает при его отсутствии. Т.к. каждая мода есть суперпозиция двух плоских волн с различными волновыми числами, то в системе имеет место дифракция: Раби-волны распространяют-

ся в некоторой эффективной периодически неоднородной среде, образованной осциллирующим в пространстве электромагнитным полем. Очевидно, что при произвольной пространственной структуре в такой среде будут иметь место отражения Раби-волн и их взаимные трансформации. Общее решение уравнений движения представляет собой суперпозицию Раби-волн с различными частотами Раби-осцилляций, т.е. волновой пакет. Движении волнового пакета в пространстве сопровождается затуханием Раби-осцилляций из-за коллективной дефазировки. При взаимодействии цепочки с квантовым электромагнитным полем имеют место явления коллапса Раби-волны и ее возрождения, причем возрождение происходит в другой области пространства.

Экспериментальное детектирование Раби-волн может быть выполнено, в частности, по спектру резонансной флуоресценции (дополнительные спектральные линии по сравнению с триплетом Моллоу, их доплеровское смещение и доплеровское уширение). Предсказанный эффект может быть использован в квантовой информатике, квантовом компьютеринге, нелинейной спектроскопии наноструктур.

ЭФФЕКТ ПРОЯВЛЕНИЯ ВРЕМЕННОЙ НЕСТАЦИОНАРНОСТИ В СТАТИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ СТОКСОВА ИЗЛУЧЕНИЯ ВКР

Д. Г. Зусин, А. С. Грабчиков

НЕСТАЦИОНАРНЫЙ РЕЖИМ ВКР И ЕГО ЧИСЛЕННЫЙ РАСЧЕТ

С классической точки зрения комбинационное рассеяние – это модуляция падающего света молекулярными колебаниями частоты Ω , в результате чего в рассеянном свете появляются компоненты, смещенные относительно частоты падающего излучения на частоту Ω как в большую (антистоксово рассеяние), так и в меньшую стороны (стоксово рассеяние).

ВКР является вынужденным аналогом спонтанного комбинационного рассеяния.

Для отношения длительности импульса к времени дефазировки среды $t_p/T_2 \leq 20$ режим рассеяния будет нестационарным [1]. В нестационарном режиме характеристики выходного излучения определяются, в основном, энергией лазерного импульса. При высокой эффективности преобразования в нестационарном режиме в выходном стоксовом и лазерном импульсах могут появиться пульсации интенсивности во времени.

Генерация стоксова излучения происходит из квантового шума, поэтому будет наблюдаться разброс значений параметров выходного излу-